

IMAGE TEXTURE RETRIEVING METHOD AND APPARATUS THEREOF

Patent Number: WO0046750
Publication date: 2000-08-10
Inventor(s): CHOI YANG LIM; MANJUNATH B S; SHIN HYUN DOO; WU PENG
Applicant(s): SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD (KR); UNIV CALIFORNIA (US)
Requested Patent: ☐ WO0046750
Application Number: WO2000KR00091 20000203
Priority Number (s): US19990118740P 19990205
IPC Classification: G06T1/00; G06T7/40; G06F17/30
EC Classification: G06T7/40
Equivalents: AU2464600, BR0007956, CA2361492, ☐ EP1153365 (WO0046750), JP2002536750T, KR2001013667, NZ513144
Cited patent(s): JP9251554

Abstract

A method for retrieving an image texture descriptor for describing texture features of an image, including the steps of (a) filtering input images using predetermined filters having different orientation coefficients, (b) projecting the filtered images onto axes of each predetermined direction to obtain data groups consisting of averages of each directional pixel values, (c) selecting candidate data groups among the data groups by a predetermined classification method, (d) determining a plurality of indicators based on orientation coefficients of the filters used in filtering the candidate data groups, and (e) determining the plurality of indicators as the texture descriptor of the image. The texture descriptors which allow kinds of texture structure present in an image to be perceptually captured can be retrieved.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(11)特許出願公表番号
特表2002-536750
(P2002-536750A)

(43)公表日 平成14年10月29日(2002. 10. 29)

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号	F I		テ-マ-ト* (参考)
G 0 6 T	7/00	3 0 0	G 0 6 T	7/00	3 0 0 F 5 L 0 9 6
	7/40			7/40	Z

審查請求 有 予備審查請求 有 (全 49 頁)

(21)出願番号	特願2000-597758(P2000-597758)
(86)(22)出願日	平成12年2月3日(2000.2.3)
(85)翻訳文提出日	平成13年8月2日(2001.8.2)
(86)国際出願番号	PCT/KR00/00091
(87)国際公開番号	WO00/46750
(87)国際公開日	平成12年8月10日(2000.8.10)
(31)優先権主張番号	60/118,740
(32)優先日	平成11年2月5日(1999.2.5)
(33)優先権主張国	米国(US)

(71)出願人 サムスン エレクトロニクス カンパニー
リミテッド
大韓民国 キュンキード スオン市 パル
ダルーク マエタンードン 416

(71)出願人 ザ・リージェンツ・オブ・ザ・ユニバーシ
ティー・オブ・カリフォルニア
THE REGENTS OF THE
UNIVERSITY OF CALIF
ORNIA
アメリカ合衆国、カリフォルニア州94607
-5200、オークランド、フランクリン・ス
トリート1111、トゥエルブス・フロア

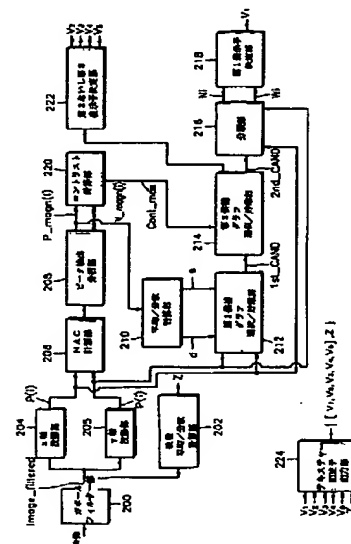
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像テクスチャ抽出方法及びその装置

(57) 【要約】

映像のテキスチャ特徴を記述する映像テキスチャ記述子を抽出する方法において、(a)異なる方向性係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階、(b)フィルタリングされた映像を各々所定方向の軸上に投影させて各方向のピクセル値の平均よりなるデータグループを得る段階、(c)データグループのうち所定の分類方法により候補データグループを選択する段階、(d)候補データグループをフィルタリングするのに使用されたフィルターの方向性係数に基づき複数の表示子を決定する段階、及び(e)複数の表示子を映像のテキスチャ記述子として決定する段階を含むことを特徴とする映像テキスチャ記述子抽出方法が開示されている。これにより、映像内にいかなる種類のテキスチャ構造が存在するかが直観的に把握可能に許容するテキスチャ記述子を抽出できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像のテクスチャー特徴を記述する映像テクスチャー記述子を抽出する方法において、

(a) 異なる方向性係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階と、

(b) 前記フィルタリングされた映像を各々所定方向の軸上に投影させて各方向のピクセル値の平均よりなるデータグループを得る段階と、

(c) 前記データグループのうち所定の分類方法により候補データグループを選択する段階と、

(d) 前記候補データグループをフィルタリングするのに使用された前記フィルターの方向性係数に基づき複数の表示子を決定する段階と、

(e) 前記複数の表示子を前記映像のテクスチャー記述子として決定する段階とを含むことを特徴とする映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項2】 前記(a)段階は異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする(a-1)段階をさらに含み、前記(d)段階は前記候補データグループをフィルタリングするのに使用された前記フィルターのスケール係数に基づき複数の表示子を決定する(d-1)段階をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項3】 前記選択された候補データグループをフィルタリングするのに使用されたフィルターのスケール係数または方向性係数に近づいたか、または同一のスケール係数または方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたデータグループの存在に基づきもう一つの表示子を決定する段階をさらに含むことを特徴とする請求項2に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項4】 前記フィルタリングされた映像の各々に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含むことを特徴とする請求項3に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項5】 前記フィルタリングされた映像に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階

をさらに含むことを特徴とする請求項2に記載の映像テクスチャ記述子抽出方法。

【請求項6】 前記選択された候補データグループをフィルタリングするのに使用されたフィルターのスケール係数または方向性係数に近づいたか、または同一のスケール係数または方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたグラフの存在に基づきもう一つの表示子を決定する段階をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の映像テクスチャ記述子抽出方法。

【請求項7】 前記フィルタリングされた映像の各々に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含むことを特徴とする請求項6に記載の映像テクスチャ記述子抽出方法。

【請求項8】 前記フィルタリングされた映像の各々に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の映像テクスチャ記述子抽出方法。

【請求項9】 映像のテクスチャ特徴を記述する映像テクスチャ記述子を抽出する方法において、

(a) 異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階と、

(b) 前記フィルタリングされた映像を各々所定方向の軸上に投影させて各方向のピクセル値の平均よりなるデータグループを得る段階と、

(c) 前記データグループのうち所定の選択方法によって選択されたデータグループをフィルタリングするのに使用された前記フィルターのスケール係数に基づき複数の表示子を決定する段階と、

(d) 前記複数の表示子を前記映像のテクスチャ記述子として決定する段階とを含むことを特徴とする映像テクスチャ記述子抽出方法。

【請求項10】 前記フィルタリングされた映像に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含むことを特徴とする請求項9に記載の映像テクスチャ記述子抽出

方法。

【請求項11】 映像のテクスチャー特徴を記述する映像テクスチャー記述子を抽出する方法において、

(a) 異なる方向性係数及び異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階と、

(b) 前記フィルタリングされた映像を各々所定方向の軸上に投影させて各方向のピクセル値の平均よりなるグラフを得る段階と、

(c) (b)段階で得られた前記グラフのうち所定の分類方法により候補グラフを選択する段階と、

(d) 前記選択された候補グラフをフィルタリングするのに使用されたフィルターのスケール係数または方向性係数に近づいたか、または同一のスケール係数または方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたグラフの存在に基づきもう一つの表示子を決定する段階と、

(e) 前記決定された候補グラフをフィルタリングするのに使用された前記フィルターのスケール係数または方向性係数に基づき複数の表示子を決定する段階と、

(f) (d)段階で決定された前記表示子及び(e)段階で決定された前記複数の表示子を前記映像のテクスチャー記述子として決定する段階とを含むことを特徴とする映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項12】 前記フィルタリングされた映像に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含むことを特徴とする請求項11に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項13】 映像のテクスチャー特徴を記述する映像テクスチャー記述子を抽出する方法において、

(a) 異なる方向性係数及び異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階と、

(b) 前記フィルタリングされた映像を水平及び垂直軸上に投影させて水平-軸投影グラフ及び垂直-軸投影グラフを得る段階と、

(c) 各グラフに対して正規化した自己-相関値を計算する段階と、

(d) 前記計算された正規化した自己-相関値が所定区間で局所的なピーク及び局所的な谷を形成して、各正規化した自己-相関値に対する局所的な最大値及び局所的な最小値を得る段階と、

(e) 前記局所的な最大値の平均及び前記局所的な最小値の平均をコントラストとして定義する段階と、

(f) 前記局所的な最大値の平均に対する標準偏差の割合が所定の臨界値以下であるグラフを第1候補グラフとして選択する段階と、

(g) 前記選択された第2候補グラフをフィルタリングするのに使用されるフィルターのスケール係数または方向性係数に近づいたか、または同一のスケール係数または方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたグラフの数により第2候補グラフの類型を決定する段階と、

(h) 第2候補グラフの各類型に属するグラフの数をカウントし、各類型の第2候補グラフに対する所定の加重値を決定する段階と、

(i) 前記カウントされたグラフの数及び前記決定された加重値の積の合計を計算し、前記計算結果値をテキスチャ記述子を構成する第1表示子として決定する段階と、

(j) 最大のコントラストを有する第2候補グラフの方向性係数及びスケール係数を第2ないし第5表示子として決定する段階と、

(k) 前記第1表示子及び前記第2ないし第5表示子を含む表示子を該当映像のテキスチャ記述子として決定する段階とを含むことを特徴とする映像テキスチャ記述子抽出方法。

【請求項14】 前記フィルタリングされた映像に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含み、(k)段階は前記第1表示子、前記第2ないし第5表示子及び前記所定のベクターを含む表示子を該当映像のテキスチャ記述子として決定する段階を含むことを特徴とする請求項13に記載の映像テキスチャ記述子抽出方法。

【請求項15】 Nは所定の正数であり、入力映像は $N \times N$ ピクセルよりな

り、ピクセル位置は i で表記され、 i は 1 から N までの数であり、ピクセル位置 i のピクセルで表現される投影グラフは $P(i)$ で表記され、 k は 1 から N までの数であるとしたとき、前記正規化した自己-相関は $NAC(k)$ で表記され、下記式：

【数 1】

$$NAC(k) = \frac{\sum_{m=k}^{N-1} P(m-k)(P(m))}{\sqrt{\sum_{m=k}^{N-1} P^2(m-k) \sum_{m=k}^{N-1} P^2(m)}} \quad \dots\dots (1)$$

により計算されることを特徴とする請求項 13 に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項 16】 $P_magn(i)$ 及び $V_magn(i)$ を前記 (d) 段階で決定された局所的な最大値及び局所的な最小値であるとしたとき、前記コントラストは：

【数 2】

$$contrast = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M P_magn(i) - \frac{1}{L} \sum_{i=1}^L V_magn(i) \quad \dots\dots (2)$$

のように決定されることを特徴とする請求項 13 に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項 17】 前記 (f) 段階において、

d 及び S は前記局所的な最大値の平均及び標準偏差であり、 α は所定の臨界値であるとしたとき、下記式：

【数 3】

$$\frac{S}{d} \leq \alpha \quad \dots\dots (3)$$

を満足するグラフが第1候補グラフとして選択されることを特徴とする請求項13に記載の映像テキストチャータ記述子抽出方法。

【請求項18】 前記(g)段階は、

(g-1) 該当候補グラフのスケールまたは方向性係数と同一のスケールまたは方向性係数を有する一つ以上のグラフがあり、前記該当候補グラフのスケールまたは方向性係数に近づいたスケールまたは方向性係数を有する一つ以上のグラフがある場合、前記該当候補グラフを第1類型グラフとして分類する段階と、

(g-2) 該当候補グラフのスケールまたは方向性係数と同一のスケールまたは方向性係数を有する一つ以上のグラフがあるが、前記該当候補グラフのスケールまたは方向性係数に近づいたスケールまたは方向性係数を有するグラフがない場合、前記該当候補グラフを第2類型グラフとして分類する段階と、

(g-3) 該当候補グラフのスケールまたは方向性係数と同一であるか、あるいはそれに近づいたスケールまたは方向性係数を有するグラフがない場合、前記該当候補グラフを第3類型グラフとして分類する段階を含むことを特徴とする請求項13に記載の映像テキストチャータ記述子抽出方法。

【請求項19】 前記(h)段階は、前記第1ないし第3類型のグラフの各々に属するグラフの数をカウントし、前記類型のグラフの各々に所定の加重値を決定する段階を含むことを特徴とする請求項13に記載の映像テキストチャータ記述子抽出方法。

【請求項20】 前記(f)段階後に、前記第1候補グラフに所定のクラスタリングアルゴリズムを適用して第2候補グラフを選択する段階をさらに含むことを特徴とする請求項13に記載の映像テキストチャータ記述子抽出方法。

【請求項21】 前記所定のクラスタリングアルゴリズムは変形された凝集クラスタリングであることを特徴とする請求項20に記載の映像テキストチャータ記述子抽出方法。

【請求項22】 前記(j)段階において、前記水平-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフの方向性係数が第2表示子として決定され、前記垂直-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフの方向性係数が第3表示子として決定され、前記水平-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第4表示子として決定され、前記垂直-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第5表示子として決定されることを特徴とする請求項13に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項23】 前記(j)段階は第1表示子、第2ないし第5表示子及び前記所定のベクターを含む表示子を該当映像のテクスチャー記述子として決定する段階を含むことを特徴とする請求項13に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項24】 前記所定のフィルターはガボールフィルターを含むことを特徴とする請求項13に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項25】 前記所定のフィルターはガボールフィルターを含むことを特徴とする請求項14に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項26】 前記所定のフィルターはガボールフィルターを含むことを特徴とする請求項15に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項27】 前記所定のフィルターはガボールフィルターを含むことを特徴とする請求項16に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項28】 前記所定のフィルターはガボールフィルターを含むことを特徴とする請求項17に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項29】 前記所定のフィルターはガボールフィルターを含むことを特徴とする請求項18に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項30】 前記所定のフィルターはガボールフィルターを含むことを特徴とする請求項19に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項31】 映像のテクスチャー特徴を記述する映像テクスチャー記述子を抽出する方法を行うためのコンピュータにより実行可能なプログラムコードを有するコンピュータにて読取り可能な媒体において、

(a) 異なる方向性係数及び異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階と、

(b) 前記フィルタリングされた映像を水平及び垂直軸上に投影させて水平-軸投影グラフ及び垂直-軸投影グラフを得る段階と、

(c) 各グラフに対して正規化した自己-相関値を計算する段階と、

(d) 前記計算された正規化した自己-相関値が所定区間で局所的なピーク及び局所的な谷を形成する、各正規化した自己-相関値に対する局所的な最大値及び局所的な最小値を得る段階と、

(e) 前記局所的な最大値の平均及び前記局所的な最小値の平均をコントラストとして定義する段階と、

(f) 前記局所的な最大値の平均に対する標準偏差の割合が所定の臨界値以下であるグラフを第1候補グラフとして選択する段階と、

(g) 前記選択された第2候補グラフをフィルタリングするのに使用されるフィルターのスケール係数または方向性係数に近づいたか、または同一のスケール係数または方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたグラフの数により第2候補グラフの類型を決定する段階と、

(h) 第2候補グラフの各類型に属するグラフの数をカウントし、各類型の第2候補グラフに対する所定の加重値を決定する段階と、

(i) 前記カウントされたグラフの数及び前記決定された加重値の積の合計を計算し、前記計算結果値をテキスチャー記述子を構成する第1表示子として決定する段階と、

(j) 最大のコントラストを有する第2候補グラフの方向性係数及びスケール係数を第2ないし第5表示子として決定する段階と、

(k) 前記第1表示子及び前記第2ないし第5表示子を含む表示子を該当映像のテキスチャー記述子として決定する段階とを含む映像のテキスチャー特徴を記述する映像テキスチャー記述子を抽出する方法を行うためのコンピュータにより実行可能なプログラムコードを有するコンピュータにて読取り可能な媒体。

【請求項32】 前記映像テキスチャー記述子抽出方法は前記フィルタリングされた映像に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及

び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含み、(k) 段階は前記第 1 表示子、前記第 2 ないし第 5 表示子及び前記所定のベクターを含む表示子を該当映像のテキスチャ記述子として決定する段階を含むことを特徴とする請求項 3 1 に記載のコンピュータにて読取り可能な媒体。

【請求項 3 3】 映像のテキスチャ特徴を記述する映像テキスチャ記述子を抽出する装置において、

異なる方向性係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングするフィルタリング手段と、

前記フィルタリングされた映像を各々所定方向の軸上に投影させて各方向のピクセル値の平均よりなるデータグループを得る投影手段と、

前記データグループのうち所定の分類方法により候補データグループを選択する分類手段と、

前記選択された候補グラフをフィルタリングするのに使用されたフィルターのスケール係数または方向性係数に近づいたか、または同一のスケール係数または方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたグラフの数に基づきもう一つの表示子を決定する第 1 表示子決定手段と、

前記決定された候補グラフをフィルタリングするのに使用された前記フィルターのスケール係数及び方向性係数に基づき複数の表示子を決定する第 2 表示子決定手段とを含むことを特徴とする映像テキスチャ記述子抽出装置。

【請求項 3 4】 前記フィルタリングされた映像の各々に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る平均／分散計算手段をさらに含むことを特徴とする請求項 3 3 に記載の映像テキスチャ記述子抽出装置。

【請求項 3 5】 映像のテキスチャ特徴を記述する映像テキスチャ記述子を抽出する装置において、

異なる方向性係数及び異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングするフィルタリング部と、

前記フィルタリングされた映像の各々に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る映像平均／分散

計算部と、

前記フィルタリングされた映像を水平及び垂直軸上に投影させて水平-軸投影グラフ及び垂直-軸投影グラフを得る投影部と、

各グラフに対して正規化した自己-相関値を計算する計算部と、

前記計算された正規化した自己-相関値が所定区間で局所的なピーク及び局所的な谷を形成して、各自己-相関値に対する局所的な最大値及び局所的な最小値を検出するピーク検出／分析部と、

前記局所的な最大値の平均及び前記局所的な最小値の平均を計算する平均／分散計算部と、

前記局所的な最大値の平均に対する標準偏差の割合が所定の臨界値以下の要件を満足するグラフを第1候補グラフとして選択する第1候補グラフ選択／貯蔵部と、

前記第1候補グラフに所定のクラスタリングアルゴリズムを適用して第2候補グラフとして選択する第2候補グラフ選択／貯蔵部と、

前記第2候補グラフの各類型の各々に属するグラフの数をカウントし、各類型のグラフの数を表わすデータ信号を出力し、前記各類型に属するグラフに対する所定の加重値を決定し、各類型に適用される加重値を表わすデータ信号を出力する分類部と、

各類型に属するグラフの数を表わすデータ及び各類型に適用される前記加重値を表わすデータの積の合計を計算し、前記計算結果をテキスチャ記述子を構成する第1表示子として決定しかつ出力する第1表示子決定部と、

前記平均／分散計算部から出力される平均を使って式(2)によりコントラストを計算し、前記計算されたコントラストが最大であることを表示する信号を出力するコントラスト計算部と、

前記計算されたコントラストが最大であることを表示する前記信号に応答し、貯蔵された第2候補グラフのうち最大のコントラストを有する候補グラフを出力する第2候補グラフ選択／貯蔵部と、

前記水平-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフの方向性係数が第2表示子として決定され、前記垂直-軸投影グラフのうち最大のコントラ

ストを有するグラフの方向性係数が第 3 表示子として決定され、前記水平-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第 4 表示子として決定され、前記垂直-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第 5 表示子として決定される第 2 ないし第 5 表示子決定部と、

前記第 1 表示子、前記第 2 ないし第 5 表示子及び前記所定のベクターを結合して前記結合結果を該当映像のテキスチャー記述子として出力するテキスチャー記述子出力部とを含むことを特徴とする映像テキスチャー記述子抽出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は映像テクスチャ記述子(image texture descriptor)抽出方法及びその装置に係り、より詳細には、映像を探索しかつブラウジングするのに使用され、前記映像のテクスチャ特性を記述するテクスチャ記述子を抽出する映像テクスチャ記述子抽出方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

最近、映像テクスチャは、数多くの類似した映像パターンを探索しかつブラウジングする重要な視覚的な特性として注目されている。例えば、ガボールフィルタによりテクスチャ記述子をフィルタリングする従来のテクスチャ記述子は、ガボールフィルタリングにより得られた係数よりなるテクスチャ記述子を抽出する。しかし、たとえ、従来の映像テクスチャ記述子が多くの変数によりなるにも拘わらず、前記テクスチャ記述子からテクスチャ構造を視覚的に認知するのは極めて難しい。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、映像内に存在するテクスチャ構造を直観的に把握できる映像テクスチャ記述子を抽出する方法を提供することである。

【0004】

本発明の他の目的は、コンピュータが前記映像テクスチャ記述子抽出方法を実行するように配列されたコンピュータプログラムが貯蔵されたコンピュータにて読取り可能な貯蔵媒体を提供することである。

【0005】

本発明のさらに他の目的は、前記映像テクスチャ記述子抽出方法を行う映像テクスチャ記述子抽出装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、映像のテクスチャー特徴を記述する映像テクスチャー記述子を抽出する方法において、(a)異なる方向性係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階、(b)前記フィルタリングされた映像を各々所定方向の軸上に投影させて各方向のピクセル値の平均からなるデータグループを得る段階、(c)前記データグループから所定の分類方法により候補データグループを選択する段階、(d)前記候補データグループをフィルタリングするのに使用された前記フィルターの方向性係数に基づき複数の表示子を決定する段階、及び(e)前記複数の表示子を前記映像のテクスチャー記述子として決定する段階を含むことを特徴とする映像テクスチャー記述子抽出方法が提供される。

【 0 0 0 7 】

前記(a)段階は、異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする(a-1)段階をさらに含み、前記(d)段階は、前記候補データグループをフィルタリングするのに使用された前記フィルターのスケール係数に基づき複数の表示子を決定する(d-1)段階をさらに含む。

【 0 0 0 8 】

前記映像テクスチャー記述子抽出方法は、前記選択された候補データグループをフィルタリングするのに使用されたフィルターのスケール係数又は方向性係数に近づいたか、あるいは同一のスケール係数又は方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたデータグループの存在に基づきもう一つの表示子を決定する段階をさらに含む。

【 0 0 0 9 】

前記映像テクスチャー記述子抽出方法は、前記フィルタリングされた映像に対しピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含む。

【 0 0 1 0 】

本発明の他の態様により、映像のテクスチャー特徴を記述する映像テクスチャー記述子を抽出する方法において、(a)異なるスケール係数を有する所定のフ

ィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階、(b) 前記フィルタリングされた映像を各々所定方向の軸上に投影させて各方向のピクセル値の平均よりなるデータグループを得る段階、(c) 前記データグループから所定の選択方法により選択されたデータグループをフィルタリングするのに使用された前記フィルターのスケール係数に基づき複数の表示子を決定する段階、及び(d) 前記複数の表示子を前記映像のテキスチャー記述子として決定する段階を含むことを特徴とする映像テキスチャー記述子抽出方法が提供される。

【 0 0 1 1 】

本発明のさらに他の態様により、映像のテキスチャー特徴を記述する映像テキスチャー記述子を抽出する方法において、(a) 異なる方向性係数及び異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階、(b) 前記フィルタリングされた映像を水平及び垂直軸上に投影させて水平-軸投影グラフ及び垂直-軸投影グラフを得る段階、(c) 各グラフに対して正規化した自己-相関値を計算する段階、(d) 前記計算された正規化した自己-相関値が所定区間で局所的なピーク及び局所的な谷を形成し、各正規化した自己-相関値に対する局所的な最大値及び局所的な最小値を得る段階、(e) 前記局所的な最大値の平均及び前記局所的な最小値の平均をコントラストとして定義する段階、(f) 前記局所的な最大値の平均に対する標準偏差の割合が所定の臨界値以下であるグラフを第1候補グラフとして選択する段階、(g) 前記選択された第2候補グラフをフィルタリングするのに使用されるフィルターのスケール係数又は方向性係数に近づいたか、又は同一のスケール係数、或いは方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたグラフの数により第2候補グラフの類型を決定する段階、(h) 第2候補グラフの各類型に属するグラフの数をカウントし、各類型の第2候補グラフに対する所定の加重値を決定する段階、(i) 前記カウントされたグラフの数及び前記決定された加重値の積の合計を計算し、前記計算結果値をテキスチャー記述子を構成する第1表示子として決定する段階、(j) 最大のコントラストを有する第2候補グラフの方向性係数及びスケール係数を第2ないし第5表示子として決定する段階、及び(k) 前記第1表示子及び前記第2ないし第5表示子を含む表示子を該当映像のテキスチャー記述子として

決定する段階を含むことを特徴とする映像テクスチャ記述子抽出方法が提供される。

【 0 0 1 2 】

前記映像テクスチャ記述子抽出方法は、前記フィルタリングされた映像に対しピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含みえ、(k)段階は前記第1表示子、前記第2ないし第5表示子及び前記所定のベクターを含む表示子を該当映像のテクスチャ記述子として決定する段階を含む。

【 0 0 1 3 】

望ましくは、Nは所定の正数であり、入力映像はN×Nピクセルよりなり、ピクセル位置はiで表記され、iは1からNまでの数であり、ピクセル位置iのピクセルで表わされる投影グラフはP(i)で表記され、kは1からNまでの数であるとしたとき、前記正規化した自己-相関はNAC(k)で表記され、下記式

【 0 0 1 4 】

【 数 4 】

$$NAC(k) = \frac{\sum_{m=k}^{N-1} p(m-k)P(m)}{\sqrt{\sum_{m=k}^{N-1} p^2(m-k) \sum_{m=k}^{N-1} P^2(m)}} \quad \dots\dots (4)$$

により計算される。

【 0 0 1 5 】

P_m a g n (i) 及び V_m a g n (i) を前記 (d) 段階において決定された局所的な最大値及び局所的な最小値であるとしたとき、前記コントラストは：

【 0 0 1 6 】

【 数 5 】

$$contrast = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M P_magn(i) - \frac{1}{L} \sum_{i=1}^L V_magn(i) \quad \dots\dots (5)$$

のように決定される。

【 0 0 1 7 】

前記 (f) 段階において、 d 及び S は前記局所的な最大値の平均及び標準偏差であり、 α は所定の臨界値であるとしたとき、下記式

【 0 0 1 8 】

【 数 6 】

$$\frac{S}{d} \leq \alpha \quad \dots\dots (6)$$

を満足するグラフが第 1 候補グラフとして選択される。

【 0 0 1 9 】

前記 (g) 段階は、 (g - 1) 該当候補グラフのスケールまたは方向性係数と同一のスケールまたは方向性係数を有する一つ以上のグラフがあり、前記該当候補グラフのスケールまたは方向性係数に近づいたスケールまたは方向性係数を有する一つ以上のグラフがある場合、前記該当候補グラフを第 1 類型グラフとして分類する段階、 (g - 2) 該当候補グラフのスケールまたは方向性係数と同一のスケールまたは方向性係数を有する一つ以上のグラフがあるが、前記該当候補グラフのスケールまたは方向性係数に近づいたスケールまたは方向性係数を有するグラフがない場合、前記該当候補グラフを第 2 類型グラフとして分類する段階、及び (g - 3) 該当候補グラフのスケールまたは方向性係数と同一であるか、或いはこれに近づいたスケールまたは方向性係数を有するグラフがない場合、前記該当候補グラフを第 3 類型グラフとして分類する段階を含む。

【 0 0 2 0 】

前記 (h) 段階は、前記第 1 ないし第 3 類型のグラフの各々に属するグラフの

数をカウントし、前記類型のグラフの各々に所定の加重値を決定する段階を含む。

【 0 0 2 1 】

前記 (f) 段階後に、前記第 1 候補グラフに所定のクラスタリングアルゴリズムを適用して第 2 候補グラフを選択する段階がさらに含まれる。

【 0 0 2 2 】

望ましくは、前記所定のクラスタリングアルゴリズムは変形された凝集クラスタリングである。

【 0 0 2 3 】

望ましくは、前記 (j) 段階において、前記水平-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフの方向性係数が第 2 表示子として決定され、前記垂直-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフの方向性係数が第 3 表示子として決定され、前記水平-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第 4 表示子として決定され、前記垂直-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第 5 表示子として決定される。

【 0 0 2 4 】

前記 (j) 段階は第 1 表示子、第 2 ないし第 5 表示子及び前記所定のベクターを含む表示子を該当映像のテキスチャー記述子として決定する段階を含みうる。

【 0 0 2 5 】

望ましくは、前記所定のフィルターはガボールフィルターを含む。

【 0 0 2 6 】

本発明の第 2 目的を達成するために、映像のテキスチャー特徴を記述する映像テキスチャー記述子を抽出する方法を行うためのコンピュータにより実行可能なプログラムコードを有するコンピュータにて読取り可能な媒体において、 (a) 異なる方向性係数及び異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階、 (b) 前記フィルタリングされた映像を水平及び垂直軸上に投影させて水平-軸投影グラフ及び垂直-軸投影グラフを得る段階、 (c) 各グラフに対して正規化した自己-相関値を計算する段階、 (d) 前記

計算された正規化した自己-相関値が所定区間で局所的なピーク及び局所的な谷を形成する、各正規化した自己-相関値に対する局所的な最大値及び局所的な最小値を得る段階、(e) 前記局所的な最大値の平均及び前記局所的な最小値の平均をコントラストとして定義する段階、(f) 前記局所的な最大値の平均に対する標準偏差の割合が所定の臨界値以下であるグラフを第1候補グラフとして選択する段階、(g) 前記選択された第2候補グラフをフィルタリングするのに使用されるフィルターのスケール係数または方向性係数に近づいたかまたは同一のスケール係数または方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたグラフの数により第2候補グラフの類型を決定する段階、(h) 第2候補グラフの各類型に属するグラフの数をカウントし、各類型の第2候補グラフに対する所定の加重値を決定する段階、(i) 前記カウントされたグラフの数及び前記決定された加重値の積の合計を計算し、前記計算結果値をテキスチャ記述子を構成する第1表示子として決定する段階、(j) 最大のコントラストを有する第2候補グラフの方向性係数及びスケール係数を第2ないし第5表示子として決定する段階、及び(k) 前記第1表示子及び前記第2ないし第5表示子を含む表示子を該当映像のテキスチャ記述子として決定する段階を含む映像のテキスチャ特徴を記述する映像テキスチャ記述子を抽出する方法を行うためのコンピュータにより実行可能なプログラムコードを有するコンピュータにて読取り可能な媒体が提供される。

【 0 0 2 7 】

本発明の第3目的を達成するために、映像のテキスチャ特徴を記述する映像テキスチャ記述子を抽出する装置において、異なる方向性係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングするフィルタリング手段、前記フィルタリングされた映像を各々所定方向の軸上に投影させて各方向のピクセル値の平均よりなるデータグループを得る投影手段、前記データグループのうち所定の分類方法により候補データグループを選択する分類手段、前記選択された候補グラフをフィルタリングするのに使用されたフィルターのスケール係数または方向性係数に近づいたか、または同一のスケール係数または方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたグラフの数に基づきもう一つの表示子を決

定する第1表示子決定手段、及び前記決定された候補グラフをフィルタリングするのに使用された前記フィルターのスケール係数及び方向性係数に基づき複数の表示子を決定する第2表示子決定手段を含むことを特徴とする映像テクスチャー記述子抽出装置が提供される。

【 0 0 2 8 】

代案として、映像のテクスチャー特徴を記述する映像テクスチャー記述子を抽出する装置において、異なる方向性係数及び異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングするフィルタリング部、前記フィルタリングされた映像の各々に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る映像平均／分散計算部、前記フィルタリングされた映像を水平及び垂直軸上に投影させて水平-軸投影グラフ及び垂直-軸投影グラフを得る投影部、各グラフに対して正規化した自己-相関値を計算する計算部、前記計算された正規化した自己-相関値が所定区間で局所的なピーク及び局所的な谷を形成し、各自己-相関値に対する局所的な最大値及び局所的な最小値を検出するピーク検出／分析部、前記局所的な最大値の平均及び前記局所的な最小値の平均を計算する平均／分散計算部、前記局所的な最大値の平均に対する標準偏差の割合が所定の臨界値以下である要件を満足するグラフを第1候補グラフとして選択する第1候補グラフ選択／貯蔵部、前記第1候補グラフに所定のクラスタリングアルゴリズムを適用して第2候補グラフとして選択する第2候補グラフ選択／貯蔵部、前記第2候補グラフの各類型の各々に属するグラフの数をカウントし、各類型のグラフの数を表わすデータ信号を出力し、前記各類型に属するグラフに対する所定の加重値を決定し、各類型に適用される加重値を表わすデータ信号を出力する分類部、各類型に属するグラフの数を表わすデータ及び各類型に適用される前記加重値を表わすデータの積の合計を計算し、前記計算結果をテクスチャー記述子を構成する第1表示子として決定して出力する第1表示子決定部、前記平均／分散計算部から出力される平均を使って前式(2)により前記コントラストを計算し、前記計算されたコントラストが最大であることを表示する信号を出力するコントラスト計算部、前記計算されたコントラストが最大であることを表示する前記信号に応答し、貯蔵された第2候補グラフ

のうち最大のコントラストを有する候補グラフを出力する第2候補グラフ選択／貯蔵部、前記水平-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフの方向性係数が第2表示子として決定され、前記垂直-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフの方向性係数が第3表示子として決定され、前記水平-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第4表示子として決定され、前記垂直-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第5表示子として決定される第2ないし第5表示子決定部、及び前記第1表示子、前記第2ないし第5表示子及び前記所定のベクターを結合し、前記結合結果を該当映像のテキスチャー記述子として出力するテキスチャー記述子出力部を含むことを特徴とする映像テキスチャー記述子抽出装置が提供される。

【 0 0 2 9 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

本発明の前記目的及び長所は添付した図面を参照して望ましい実施形態を詳細に説明することにより一層明らかになる。

【 0 0 3 0 】

以下、添付した図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【 0 0 3 1 】

図1Aは、本発明による映像テキスチャー記述子抽出方法を示している。図1Aを参照すれば、Nを所定の正数としたとき、 $N \times N$ ピクセル、例えば 128×128 ピクセルよりなる入力映像がガボールフィルターを使ってフィルタリングされる（段階100）。前記ガボールフィルターは異なる方向性係数及び異なるスケール係数を有するフィルターよりなる。C1及びC2を正数としたとき、前記入力映像はC1類の方向性係数及びC2類のスケール係数を有するフィルターによりフィルタリングされ、前記フィルターは $C1 \times C2$ 類のフィルタリングされた映像を出力する。

【 0 0 3 2 】

次に、ピクセルの平均及び分散は $C1 \times C2$ 類のフィルタリングされた映像の各々に対して計算され、次に、前記平均及び分散を使ってベクターZが得られる

(段階 1 0 2) 。

【 0 0 3 3 】

次に、前記フィルタリングされた映像は x-軸及び y-軸上に投影され、 x-投影グラフ及び y-投影グラフを得る (段階 1 0 4) 。

【 0 0 3 4 】

各グラフ P (i) (i は 1 から N までの数) に対する正規化した自己-相関 (Normalized auto-correlation : NAC) 値は NAC (k) で表記され、下記式 (7) により計算される :

【 0 0 3 5 】

【 数 7 】

$$NAC(k) = \frac{\sum_{m=k}^{N-1} P(m-k)P(m)}{\sqrt{\sum_{m=k}^{N-1} P^2(m-k) \sum_{m=k}^{N-1} P^2(m)}} \quad \dots\dots (7)$$

【 0 0 3 6 】

ここで、ピクセル位置は i で表記され、ピクセル位置 i のピクセルで表現される投影グラフは P (i) で表記され、 k は 1 から N (N は正数) までの数である。

【 0 0 3 7 】

次に、前記計算された自己-相関値 NAC (k) が所定の区間で局部的にピークを形成して局部的な最大値 P_m a g n (i) が求められ、前記計算された NAC 値が所定の区間で局部的に谷を形成して局部的な最小値 V_m a g n (i) が求められる (段階 1 0 8) 。

【 0 0 3 8 】

一方、コントラストは下記式 (8) のように定義される (段階 1 1 0) :

【 0 0 3 9 】

【 数 8 】

$$contrast = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M P_magn(i) - \frac{1}{L} \sum_{i=1}^L V_magn(i) \dots\dots (8)$$

【 0 0 4 0 】

また、 d 及び S は前記局所的な最大値の平均及び標準偏差であり、 α は所定の臨界値であるとしたとき、下記式 (9) を満足するグラフが第 1 候補グラフらとして選択される (段階 1 1 2) :

【 0 0 4 1 】

【 数 9 】

$$\frac{S}{d} \leq \alpha \dots\dots (9)$$

【 0 0 4 2 】

図 1 B を参照すれば、変形された凝集クラスタリングを前記第 1 候補グラフに適用して第 2 候補グラフを選択する (段階 1 1 4)。変形された凝集クラスタリングアルゴリズムは、アール・オー・ドゥダ (R. O. D u d a) 及びピー・イー・ハート (P. E. H a r t) により “類型分類及び場面分析、ゾーンウィリ及び息子ら、ニューヨーク、1973 (P a t t e r n C l a s s i f i c a t i o n a n d S c e n e A n a l y s i s, J o h n w i l e y a n d S o n s, N e w Y o r k, 1973)” に開示された凝集クラスタリングを適宜に変形したアルゴリズムであり、以下、簡略に説明する。先ず、 N 個のグラフ P_1, \dots, P_M において、ピーク間の距離の平均及び標準偏差を d_i 及び S_i とし、各グラフは (d_i, S_i) に該当する 2 次元ベクターを有するとする。今度、 (d_i, S_i) に該当する 2 次元ベクターを使って次のように P_i をクラスタリングする。所望のクラスターの数を M としたとき、初期のクラスターの数 N に対し、各々のクラスター C_i は $C_1 = \{P_1\}$ 、 $C_2 = \{P_2\}$ 、 \dots 、 $C_M = \{P_M\}$ のように表現できる。クラスターの数が M よりも小さい場合、クラスタリングは停止

する。次に、互いに最も距離が遠い2つのクラスター C_i 及び C_j が得られる。 C_i 及び C_j 間の距離が所定の臨界値よりも大きい場合、クラスタリングは停止する。そうでなければ、 C_i 及び C_j を結合して2つのクラスターのうちいずれか一つのクラスターを除去する。このような過程は、クラスターの数 that 所定の数に達するまで繰り返し行う。次に、前記クラスタリングされたクラスターのうち、最大のグラフを有するクラスターが選択され、前記選択されたクラスター内にあるグラフは候補グラフとして選択される。

【 0 0 4 3 】

今度、第2候補グラフは3種類の類型に分類される(段階116)。前記分類は第2候補グラフをフィルタリングするのに使用されるフィルターのスケールまたは方向性係数と類似したまたは同一のスケールまたは方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされるグラフの数により行われる。以下では、説明の便宜上、一定のスケール係数または一定の方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたグラフは一定-スケール-係数グラフまたは一定-方向性-係数グラフと称する。

【 0 0 4 4 】

より詳細に説明すれば、第一に、該当候補グラフのスケールまたは方向性係数と同一のスケールまたは方向性係数を有する一つ以上のグラフがあり、前記該当候補グラフのスケールまたは方向性係数に近づいたスケールまたは方向性係数を有する一つ以上のグラフがある場合、前記該当候補グラフは C_1 類のグラフとして分類される。第二に、該当候補グラフのスケールまたは方向性係数と同一のスケールまたは方向性係数を有する一つ以上のグラフがあるが、前記該当候補グラフのスケールまたは方向性係数に近づいたスケールまたは方向性係数を有するグラフがない場合、前記該当候補グラフは C_2 類のグラフとして分類される。第三に、該当候補グラフのスケールまたは方向性係数と同一のまたはそれに近づいたスケールまたは方向性係数を有するグラフがない場合、前記該当候補グラフは C_3 類のグラフとして分類される。次に、前記 C_1 、 C_2 及び C_3 類型の各々に属するグラフの数をカウントして各々 N_1 、 N_2 及び N_3 で表記し、前記 C_1 、 C_2 及び C_3 類型の各々に属するグラフの加重値をカウントして各々 W_1 、 W_2 及び W_3 で表記

する。これについては、以下で説明する。

【 0 0 4 5 】

今度、決定された数 N_1 、 N_2 及び N_3 及び加重値 W_1 、 W_2 及び W_3 を使って次の計算が行われる：

【 0 0 4 6 】

【 数 1 0 】

$$M = \sum_{i=1}^3 N_i \times W_i \quad \dots\dots (10)$$

【 0 0 4 7 】

ここで、結果 M はテキスチャー記述子を構成する第 1 表示子 V_1 として決定される（段階 1 1 8）。

【 0 0 4 8 】

第 2 候補グラフに対し、最大のコントラストを有するグラフの方向性係数及びスケール係数は第 2 ないし第 5 表示子として決定される（段階 1 2 0）。より詳細には、 x -投影グラフのうち、最大のコントラストを有するグラフの方向性係数が第 2 表示子 V_2 として決定される。また、 y -投影グラフのうち、最大のコントラストを有するグラフの方向性係数が第 3 表示子 V_3 として決定される。 x -投影グラフのうち、最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第 4 表示子 V_4 として決定される。また、 y -投影グラフのうち、最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第 5 表示子 V_5 として決定される。

【 0 0 4 9 】

段階 1 1 8 で決定された第 1 表示子 V_1 、第 2 ないし第 5 表示子 V_2 、 V_3 、 V_4 及び V_5 、及び段階 1 0 2 で決定されたベクター Z を使って、テキスチャー記述子、すなわち、テキスチャー特徴ベクターは $\{[V_1, V_2, V_3, V_4, V_5], Z\}$ として設定される（段階 1 2 2）。

【 0 0 5 0 】

大きい第 1 表示子 V_1 は映像のテキスチャーが高いレベルに構造化されている

ことを表わす。第1表示子 V_1 は映像のテクスチャーの構造化度を極めてよく表現するということが実験的に確認された。第2及び第3表示子 V_2 及び V_3 は構造化度が最もよくキャプチャーされた2つの量子化した方向性を表示する。第4及び第5表示子 V_4 及び V_5 は構造化度が最もよくキャプチャーされた2つの量子化したスケールを表示する。

【0051】

前記テクスチャー記述子はブラウジングまたは検索-抽出アプリケーションにおいて映像のインデックスとして使用される。特に、本発明による映像テクスチャー記述子抽出方法により抽出された映像テクスチャー記述子はブラウジングパターンが規則的なチェッカーマークまたは構造指向的なブラウジング、すなわち、刺しゅうパターンに好適に使用される。したがって、構造的に類似したパターンを探索する場合、構造指向的なブラウジングに基づくアプリケーションに本発明による映像テクスチャー記述子抽出方法を適用することにより、肉眼-認知により好適な映像探索が許容される。したがって、本発明による映像テクスチャー記述子抽出方法により抽出されたテクスチャー記述子を構成する表示子のうち、第1ないし第5表示子 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 、 V_5 は認知的なブラウジング成分（PBC）として称しうる。

【0052】

また、各フィルタリングされた映像に対し、ピクセル値の平均及び分散が計算される。前記平均及び分散を使って求めたベクターZは類似度抽出成分（SRC）として称しうる。

【0053】

換言すれば、本発明による映像テクスチャー記述子抽出方法において、テクスチャー記述子は映像内にどのような種類のテクスチャー構造が存在するかが直観的に把握可能に許容する。

【0054】

映像のテクスチャーの構造化度に対する極めて優れた表示子である第1表示子 V_1 、構造化度が最もよくキャプチャーされた2つの量子化した方向性を表示する第2及び第3表示子 V_2 及び V_3 、構造化度が最もよくキャプチャーされた2つ

の量子化したスケールを表示する第 4 及び第 5 表示子 V_4 及び V_5 は前記映像のテクスチャー記述子として使用されると述べた。しかし、前述した実施形態は説明のために使用されたものであり、制限する目的ではない。映像の特性に最も好適な単一表示子及び任意に選択された複数の表示子は、また映像のテクスチャー記述子として使用されうる。したがって、前述した実施形態は本発明の範囲を制限するものではない。

【 0055 】

また、前記映像テクスチャー記述子抽出方法はコンピュータプログラムにて作成できる。前記コンピュータプログラムを構成するコード及びコードセグメントは当該分野のコンピュータプログラマーにより容易に推論できる。また、前記プログラムはコンピュータにて読取り可能な媒体に貯蔵され、コンピュータにより読み取られかつ実行されることにより、前記映像テクスチャー記述子抽出方法を具現する。前記媒体は磁気記録媒体、光記録媒体、搬送波媒体などを含む。

【 0056 】

また、前記映像テクスチャー記述子抽出方法は映像テクスチャー記述子抽出装置で具現できる。図 2 は、本発明による映像テクスチャー記述子抽出装置を示すブロック図である。図 2 を参照すれば、前記映像テクスチャー記述子抽出装置はガボールフィルタ 200、映像平均／分散計算部 202、 x -軸投影部 204、 y -軸投影部 205、NAC 計算部 206 及びピーク検出／分析部 208 を含む。また、前記映像テクスチャー記述子抽出装置は平均／分散計算部 210、第 1 候補グラフ選択／貯蔵部 212、第 2 候補グラフ選択／貯蔵部 214、分類部 216、第 1 表示子決定部 218、コントラスト計算部 220、第 2 ないし第 5 表示子決定部 222 及びテクスチャー記述子出力部 224 を含む。

【 0057 】

以下、前記映像テクスチャー記述子抽出装置の動作を説明する。 N を所定の正数としたとき、前記ガボールフィルタ 200 は $N \times N$ ピクセル、例えば、 128×128 ピクセルよりなる入力映像を異なる方向性係数及び異なるスケール係数を有するフィルタ（図示せず）を使ってフィルタリングし、フィルタリングされた映像 `image_filtered` を出力する。 C_1 及び C_2 を所定の正数

としたとき、前記入力映像は C_1 類の方向性係数及び C_2 類のスケール係数を有するフィルターによりフィルタリングされ、前記フィルターは $C_1 \times C_2$ 類のフィルタリングされた映像を出力する。

【 0 0 5 8 】

前記映像平均／分散計算部 2 0 2 は前記 $C_1 \times C_2$ 類のフィルタリングされた映像の各々に対してピクセルの平均及び分散を計算し、次に、前記平均及び分散を使ってベクター Z を求め、前記求めたベクター Z を出力する。

【 0 0 5 9 】

前記 x -軸投影部 2 0 4 及び前記 y -軸投影部 2 0 5 は前記フィルタリングされた映像を x -軸及び y -軸上に投影させて x -投影グラフ及び y -投影グラフを得る。換言すれば、ピクセル位置を i (i は 1 から N までの数) で表現すれば、前記 x -軸投影部 2 0 4 及び前記 y -軸投影部 2 0 5 は前記ピクセル位置 i ($i=1, \dots, N$) のピクセルにより表現される投影グラフ P_i を出力する。

【 0 0 6 0 】

前記 NAC 計算部 2 0 6 は各グラフ P_i に対して $NAC(k)$ で表記される正規化した NAC 値を前式 (7) を使って計算する。

【 0 0 6 1 】

前記ピーク検出／分析部 2 0 8 は、計算された $NAC(k)$ が所定の区間で局所的なピークを形成する局所的な最大値 $P_mag_n(i)$ 及び計算された $NAC(k)$ が所定の区間で局所的な谷を形成する局所的な最小値 $V_mag_n(i)$ を検出する。

【 0 0 6 2 】

前記平均／分散計算部 2 1 0 は局所的な最大値 $P_mag_n(i)$ の平均 d 及び標準偏差 S を計算しかつ出力する。前記第 1 候補グラフ選択／貯蔵部 2 1 2 は平均 d 及び標準偏差 S を受信し、所定の臨界値を α としたとき、前式 (9) を満足するグラフを第 1 候補グラフ $1st_CAND$ として選択し、前記選択された第 1 候補グラフを貯蔵する。

【 0 0 6 3 】

前記第 2 候補グラフ選択／貯蔵部 2 1 4 は前記第 1 候補グラフに変形された凝

集クラスタリングを適用して第2候補グラフ2nd_CANDとして選択する。

【0064】

前記分類部216は、図1Bを参照して説明したように、前記第2候補グラフに対して、 C_1 、 C_2 及び C_3 種類の各々に属するグラフの数をカウントして各々 N_1 、 N_2 及び N_3 で表記し、各種類のグラフの数を表わすデータ信号 N_i を出力する。また、前記分類部216は、 C_1 、 C_2 及び C_3 種類の各々に属するグラフの所定の加重値を決定し、各々 W_1 、 W_2 及び W_3 で表記し、各類型に適用される加重値を表わすデータ信号 W_i を出力する。

【0065】

前記第1表示子決定部218は、前記決定された数 N_1 、 N_2 及び N_3 及び加重値 W_1 、 W_2 及び W_3 を使って前式(10)により結果 M を計算し、前記計算結果をテキスチャ記述子を構成する第1表示子 V_1 として決定しかつ出力する。

【0066】

前記コントラスト計算部220は前式(8)によりコントラストを計算し、前記計算されたコントラストが最大であることを表示する信号Cont_maxを出力する。

【0067】

前記第2候補グラフ選択／貯蔵部214は貯蔵された第2候補グラフのうち最大のコントラストを有する候補グラフを前記第2ないし第5表示子決定部222に出力する。

【0068】

前記第2ないし第5表示子決定部222は最大のコントラストを有するグラフの方向性係数及びスケール係数を第2ないし第5表示子として決定する。換言すれば、 x -投影グラフのうち、最大のコントラストを有するグラフの方向性係数が第2表示子 V_2 として決定される。また、 y -投影グラフのうち、最大のコントラストを有するグラフの方向性係数が第3表示子 V_3 として決定される。 x -投影グラフのうち、最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第4表示子 V_4 として決定される。また、 y -投影グラフのうち、最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第5表示子 V_5 として決定される。

【 0 0 6 9 】

前記テキスチャ記述子出力部224は、前記第1表示子決定部218から出力された第1表示子 V_1 、前記第2ないし第5表示子決定部222から出力された第2ないし第5表示子 V_2 、 V_3 、 V_4 及び V_5 、及び前記映像平均／分散計算部202から出力されたベクター Z を使って、テキスチャ記述子、すなわち、テキスチャ特徴ベクターを $\{[V_1, V_2, V_3, V_4, V_5], Z\}$ として設定しかつ出力する。

【 0 0 7 0 】

図3は、本発明による映像テキスチャ記述子抽出方法に基づくシミュレーションによりプロダッツテキスチャ映像から抽出された認知的なブラウジング成分(PBC)を示す。

【 0 0 7 1 】

前述したように、本発明の映像テキスチャ記述子抽出方法により、映像内にいかなる種類のテキスチャ構造が存在するかが直観的に把握可能に許容するテキスチャ記述子を抽出できる。

【 0 0 7 2 】

< 産業上の利用可能性 >

本発明は映像ブラウジングまたは探索-抽出アプリケーション分野に適用できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図1A 】 本発明による映像テキスチャ記述子抽出方法を示すフローチャートである。

【 図1B 】 本発明による映像テキスチャ記述子抽出方法を示すフローチャートである。

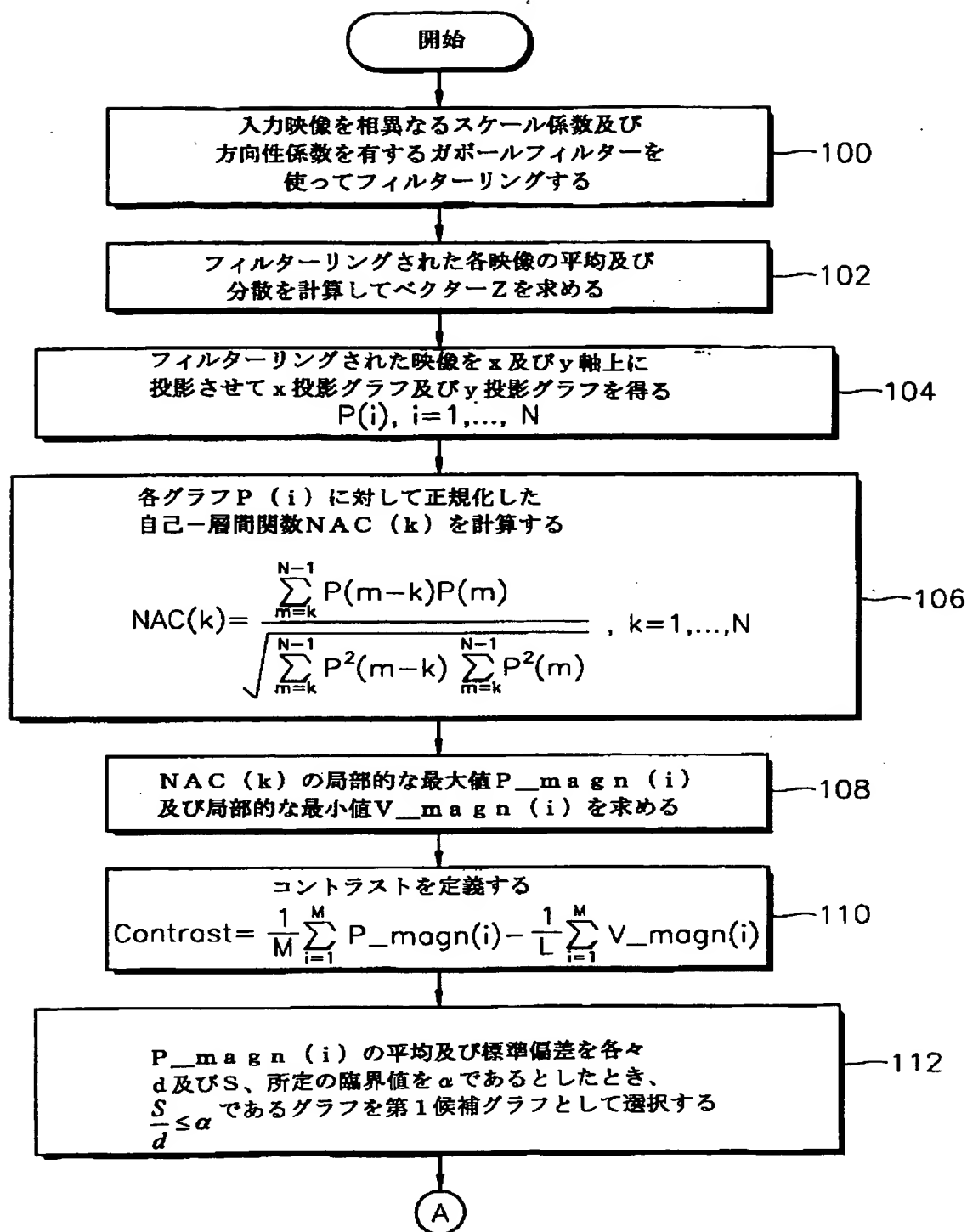
【 図2 】 本発明による映像テキスチャ記述子抽出装置を示すブロック図である。

【 図3 】 本発明による前記映像テキスチャ記述子抽出方法に基づくシミュレーションによりプロダッツテキスチャ映像から抽出された認知的なブラウジング成分(PBC)を示す。

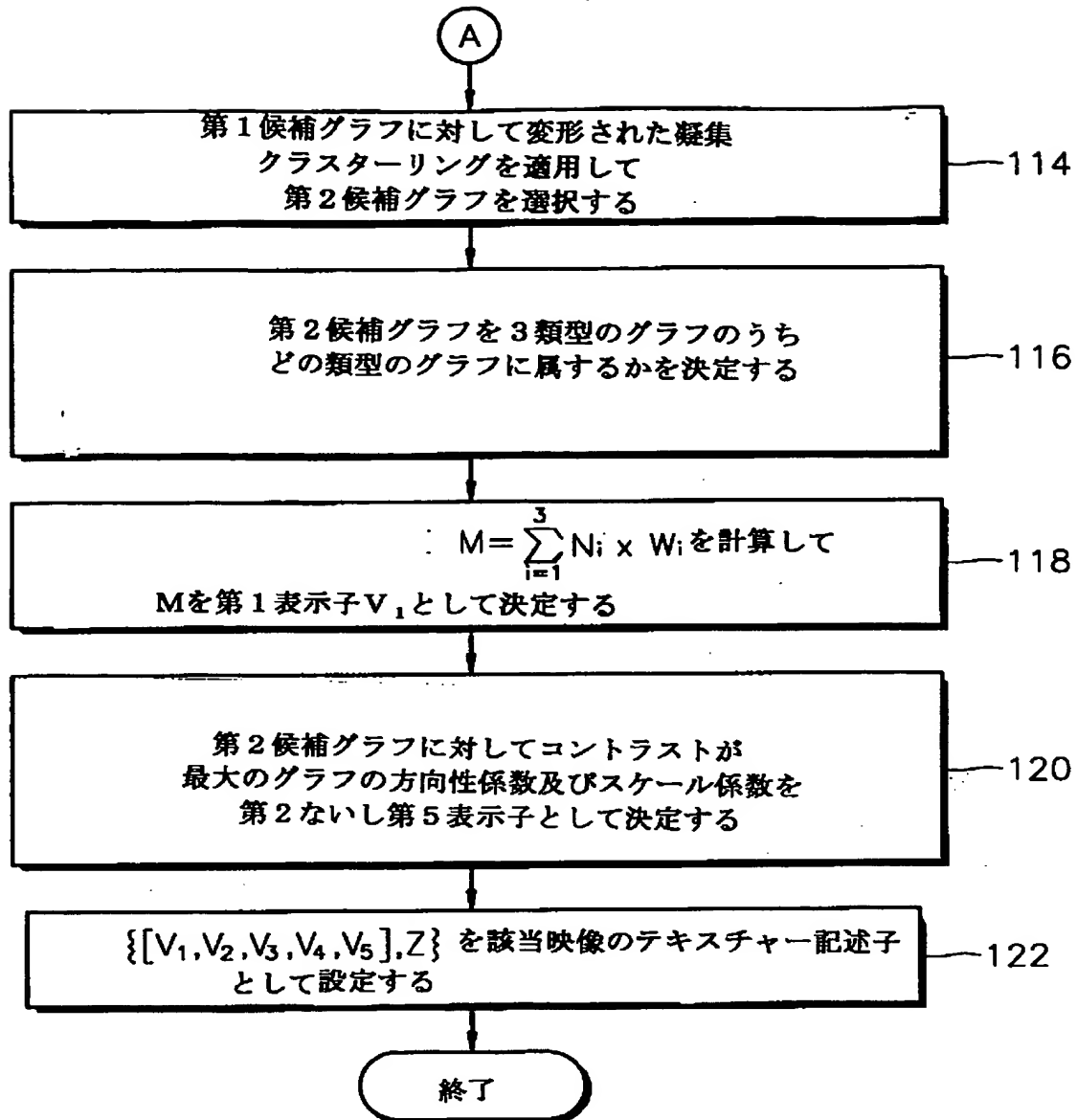
【 符号の説明 】

- 200 ガボールフィルター
- 202 映像平均／分散計算部
- 204 x-軸投影部
- 205 y-軸投影部
- 206 NAC計算部
- 208 ピーク検出／分析部
- 210 平均／分散計算部
- 212 第1候補グラフ選択／貯蔵部
- 214 第2候補グラフ選択／貯蔵部
- 216 分類部
- 218 第1表示子決定部
- 220 コントラスト計算部
- 222 第2ないし第5表示子決定部
- 224 テキスチャー記述子出力部

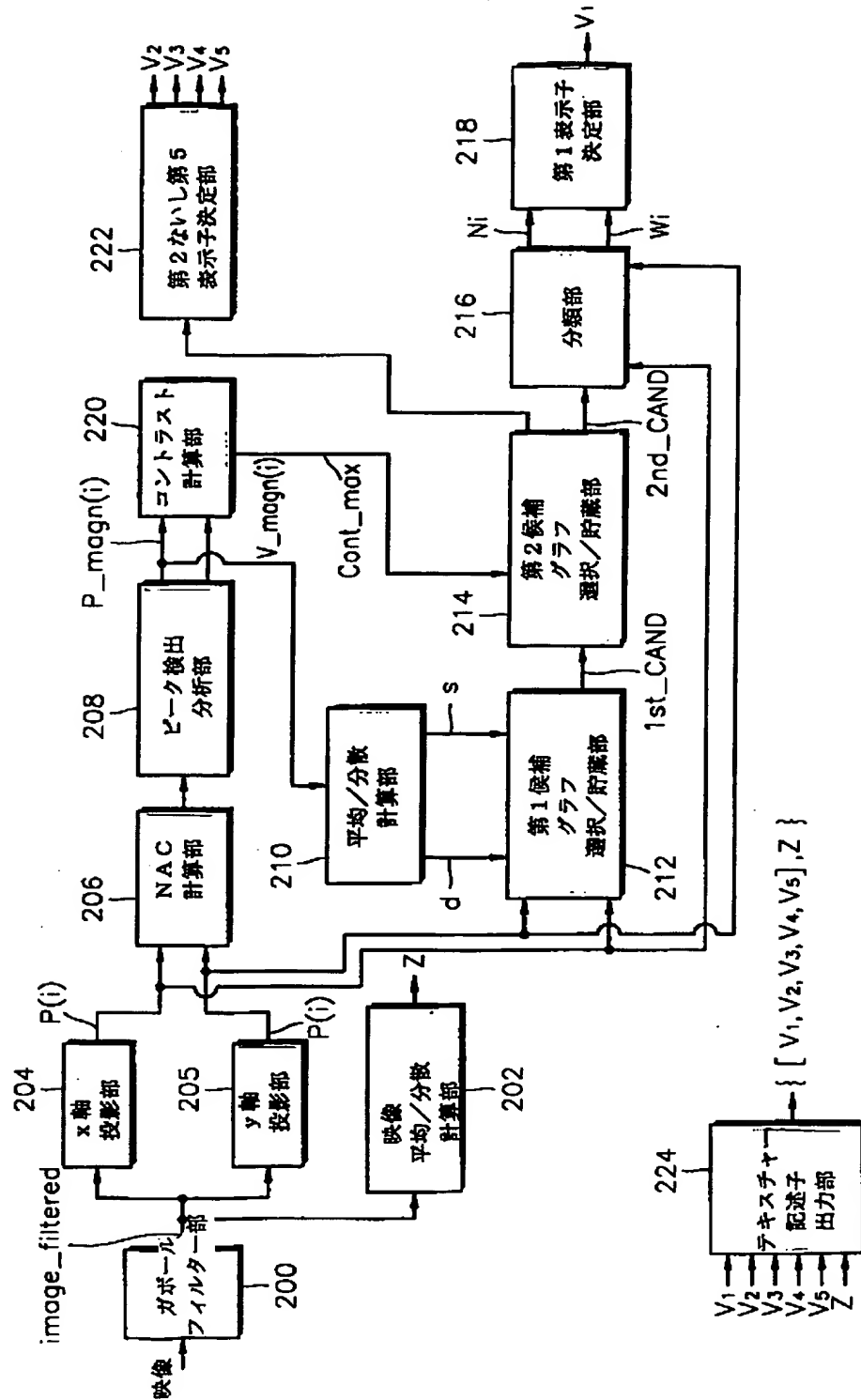
【図 1 A】



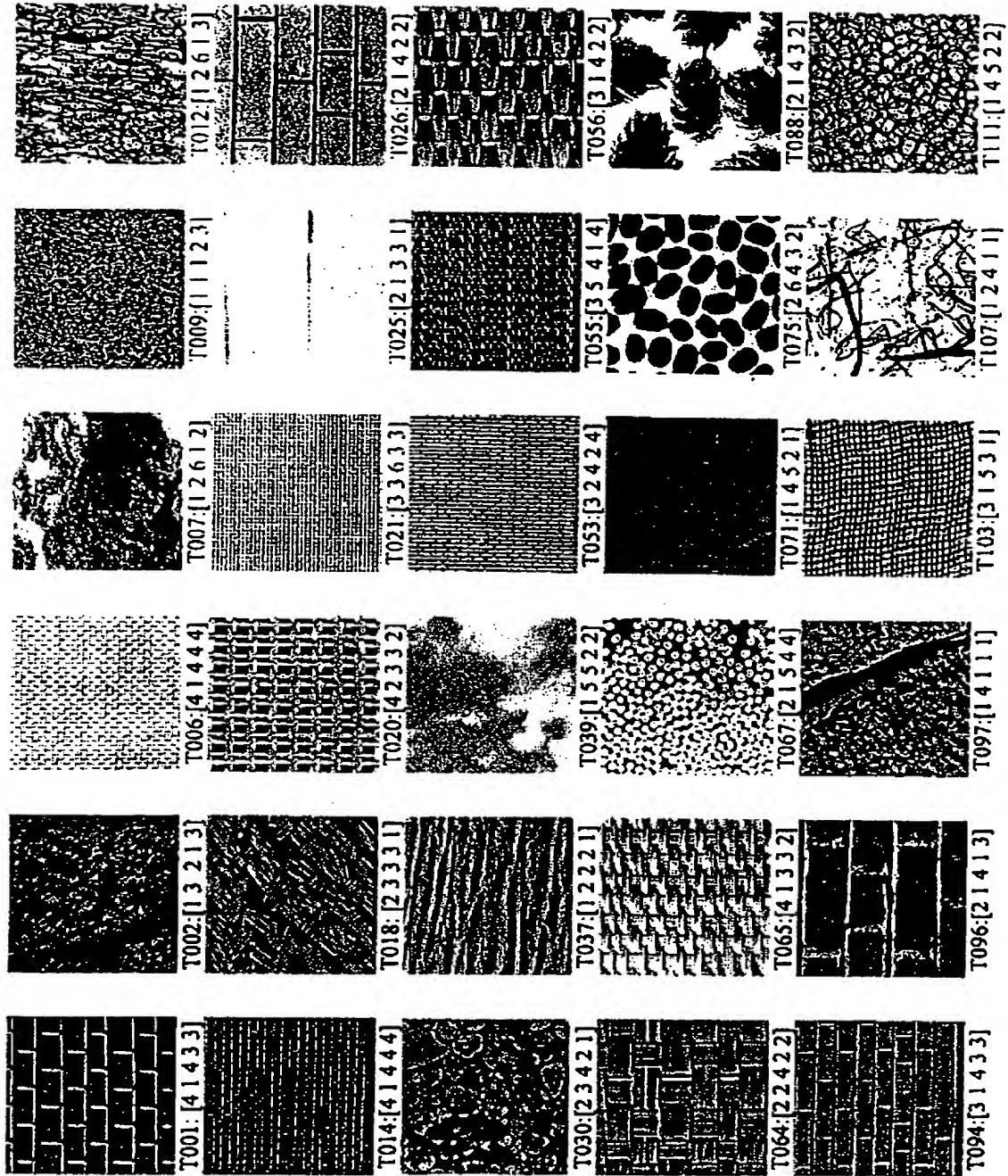
【図1B】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】 平成 1 3 年 8 月 2 日 (2 0 0 1 . 8 . 2)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 特許請求の範囲

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】 映像のテクスチャー特徴を記述する映像テクスチャー記述子を抽出する方法において、

(a) 異なる方向性係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階と、

(b) 前記フィルタリングされた映像を各々所定方向の軸上に投影させて各方向のピクセル値の平均よりなるデータグループを得る段階と、

(c) 前記データグループのうち所定の分類方法により候補データグループを選択する段階と、

(d) 前記候補データグループをフィルタリングするのに使用された前記フィルターの方向性係数に基づき複数の表示子を決定する段階と、

(e) 前記複数の表示子を前記映像のテクスチャー記述子として決定する段階とを含むことを特徴とする映像テクスチャー記述子抽出方法。

【 請求項 2 】 前記 (a) 段階は異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする (a - 1) 段階をさらに含み、前記 (d) 段階は前記候補データグループをフィルタリングするのに使用された前記フィルターのスケール係数に基づき複数の表示子を決定する (d - 1) 段階をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【 請求項 3 】 前記選択された候補データグループをフィルタリングするのに使用されたフィルターのスケール係数または方向性係数に近づいたか、または同一のスケール係数または方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたデータグループの存在に基づきもう一つの表示子を決定する段階をさらに

含むことを特徴とする請求項2に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項4】 前記フィルタリングされた映像の各々に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含むことを特徴とする請求項3に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項5】 前記フィルタリングされた映像に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含むことを特徴とする請求項2に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項6】 前記選択された候補データグループをフィルタリングするのに使用されたフィルターのスケール係数または方向性係数に近づいたか、または同一のスケール係数または方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたグラフの存在に基づきもう一つの表示子を決定する段階をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項7】 前記フィルタリングされた映像の各々に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含むことを特徴とする請求項6に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項8】 前記フィルタリングされた映像の各々に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項9】 映像のテクスチャー特徴を記述する映像テクスチャー記述子を抽出する方法において、

(a) 異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階と、

(b) 前記フィルタリングされた映像を各々所定方向の軸上に投影させて各方向のピクセル値の平均よりなるデータグループを得る段階と、

(c) 前記データグループのうち所定の選択方法によって選択されたデータグ

ループをフィルタリングするのに使用された前記フィルターのスケール係数に基づき複数の表示子を決定する段階と、

(d) 前記複数の表示子を前記映像のテキスチャ記述子として決定する段階とを含むことを特徴とする映像テキスチャ記述子抽出方法。

【請求項10】 前記フィルタリングされた映像に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含むことを特徴とする請求項9に記載の映像テキスチャ記述子抽出方法。

【請求項11】 映像のテキスチャ特徴を記述する映像テキスチャ記述子を抽出する方法において、

(a) 異なる方向性係数及び異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階と、

(b) 前記フィルタリングされた映像を各々所定方向の軸上に投影させて各方向のピクセル値の平均よりなるグラフを得る段階と、

(c) (b)段階で得られた前記グラフのうち所定の分類方法により候補グラフを選択する段階と、

(d) 前記選択された候補グラフをフィルタリングするのに使用されたフィルターのスケール係数または方向性係数に近づいたか、または同一のスケール係数または方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたグラフの存在に基づきもう一つの表示子を決定する段階と、

(e) 前記決定された候補グラフをフィルタリングするのに使用された前記フィルターのスケール係数または方向性係数に基づき複数の表示子を決定する段階と、

(f) (d)段階で決定された前記表示子及び(e)段階で決定された前記複数の表示子を前記映像のテキスチャ記述子として決定する段階とを含むことを特徴とする映像テキスチャ記述子抽出方法。

【請求項12】 前記フィルタリングされた映像に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含むことを特徴とする請求項11に記載の映像テキスチャ記述子抽出方法。

出方法。

【請求項13】 映像のテクスチャー特徴を記述する映像テクスチャー記述子を抽出する方法において、

(a) 異なる方向性係数及び異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階と、

(b) 前記フィルタリングされた映像を水平及び垂直軸上に投影させて水平-軸投影グラフ及び垂直-軸投影グラフを得る段階と、

(c) 各グラフに対して正規化した自己-相関値を計算する段階と、

(d) 前記計算された正規化した自己-相関値が所定区間で局所的なピーク及び局所的な谷を形成して、各正規化した自己-相関値に対する局所的な最大値及び局所的な最小値を得る段階と、

(e) 前記局所的な最大値の平均及び前記局所的な最小値の平均をコントラストとして定義する段階と、

(f) 前記局所的な最大値の平均に対する標準偏差の割合が所定の臨界値以下であるグラフを第1候補グラフとして選択する段階と、

(g) 前記選択された第2候補グラフをフィルタリングするのに使用されるフィルターのスケール係数または方向性係数に近づいたか、または同一のスケール係数または方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたグラフの数により第2候補グラフの類型を決定する段階と、

(h) 第2候補グラフの各類型に属するグラフの数をカウントし、各類型の第2候補グラフに対する所定の加重値を決定する段階と、

(i) 前記カウントされたグラフの数及び前記決定された加重値の積の合計を計算し、前記計算結果値をテクスチャー記述子を構成する第1表示子として決定する段階と、

(j) 最大のコントラストを有する第2候補グラフの方向性係数及びスケール係数を第2ないし第5表示子として決定する段階と、

(k) 前記第1表示子及び前記第2ないし第5表示子を含む表示子を該当映像のテクスチャー記述子として決定する段階とを含むことを特徴とする映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項14】 前記フィルタリングされた映像に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含み、(k)段階は前記第1表示子、前記第2ないし第5表示子及び前記所定のベクターを含む表示子を該当映像のテクスチャ記述子として決定する段階を含むことを特徴とする請求項13に記載の映像テクスチャ記述子抽出方法。

【請求項15】 Nは所定の正数であり、入力映像はN×Nピクセルよりなり、ピクセル位置はiで表記され、iは1からNまでの数であり、ピクセル位置iのピクセルで表現される投影グラフはP(i)で表記され、kは1からNまでの数であるとしたとき、前記正規化した自己-相関はNAC(k)で表記され、下記式：

【数1】

$$NAC(k) = \frac{\sum_{m=k}^{N-1} P(m-k)(P(m))}{\sqrt{\sum_{m=k}^{N-1} P^2(m-k) \sum_{m=k}^{N-1} P^2(m)}} \quad \dots\dots (1)$$

により計算されることを特徴とする請求項13に記載の映像テクスチャ記述子抽出方法。

【請求項16】 P_magn(i)及びV_magn(i)を前記(d)段階で決定された局所的な最大値及び局所的な最小値であるとしたとき、前記コントラストは：

【数2】

$$contrast = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M P_magn(i) - \frac{1}{L} \sum_{i=1}^L V_magn(i) \quad \dots\dots (2)$$

のように決定されることを特徴とする請求項13に記載の映像テクスチャ記

述子抽出方法。

【請求項 17】 前記 (f) 段階において、

d 及び S は前記局所的な最大値の平均及び標準偏差であり、 α は所定の臨界値であるとしたとき、下記式：

【数 3】

$$\frac{S}{d} \leq \alpha \quad \dots\dots (3)$$

を満足するグラフが第 1 候補グラフとして選択されることを特徴とする請求項 13 に記載の映像テキストチャー記述子抽出方法。

【請求項 18】 前記 (g) 段階は、

(g-1) 該当候補グラフのスケールまたは方向性係数と同一のスケールまたは方向性係数を有する一つ以上のグラフがあり、前記該当候補グラフのスケールまたは方向性係数に近づいたスケールまたは方向性係数を有する一つ以上のグラフがある場合、前記該当候補グラフを第 1 類型グラフとして分類する段階と、

(g-2) 該当候補グラフのスケールまたは方向性係数と同一のスケールまたは方向性係数を有する一つ以上のグラフがあるが、前記該当候補グラフのスケールまたは方向性係数に近づいたスケールまたは方向性係数を有するグラフがない場合、前記該当候補グラフを第 2 類型グラフとして分類する段階と、

(g-3) 該当候補グラフのスケールまたは方向性係数と同一であるか、あるいはそれに近づいたスケールまたは方向性係数を有するグラフがない場合、前記該当候補グラフを第 3 類型グラフとして分類する段階を含むことを特徴とする請求項 13 に記載の映像テキストチャー記述子抽出方法。

【請求項 19】 前記 (h) 段階は、前記第 1 ないし第 3 類型のグラフの各々に属するグラフの数をカウントし、前記類型のグラフの各々に所定の加重値を決定する段階を含むことを特徴とする請求項 13 に記載の映像テキストチャー記述子抽出方法。

【請求項 20】 前記 (f) 段階後に、前記第 1 候補グラフに所定のクラス

タリングアルゴリズムを適用して第2候補グラフを選択する段階をさらに含むことを特徴とする請求項13に記載の映像テキストチャー記述子抽出方法。

【請求項21】 前記所定のクラスタリングアルゴリズムは変形された凝集クラスタリングであることを特徴とする請求項20に記載の映像テキストチャー記述子抽出方法。

【請求項22】 前記(j)段階において、前記水平-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフの方向性係数が第2表示子として決定され、前記垂直-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフの方向性係数が第3表示子として決定され、前記水平-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第4表示子として決定され、前記垂直-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第5表示子として決定されることを特徴とする請求項13に記載の映像テキストチャー記述子抽出方法。

【請求項23】 前記(j)段階は第1表示子、第2ないし第5表示子及び前記所定のベクターを含む表示子を該当映像のテキストチャー記述子として決定する段階を含むことを特徴とする請求項13に記載の映像テキストチャー記述子抽出方法。

【請求項24】 前記所定のフィルターはガボールフィルターを含むことを特徴とする請求項13に記載の映像テキストチャー記述子抽出方法。

【請求項25】 前記所定のフィルターはガボールフィルターを含むことを特徴とする請求項14に記載の映像テキストチャー記述子抽出方法。

【請求項26】 前記所定のフィルターはガボールフィルターを含むことを特徴とする請求項15に記載の映像テキストチャー記述子抽出方法。

【請求項27】 前記所定のフィルターはガボールフィルターを含むことを特徴とする請求項16に記載の映像テキストチャー記述子抽出方法。

【請求項28】 前記所定のフィルターはガボールフィルターを含むことを特徴とする請求項17に記載の映像テキストチャー記述子抽出方法。

【請求項29】 前記所定のフィルターはガボールフィルターを含むことを特徴とする請求項18に記載の映像テキストチャー記述子抽出方法。

【請求項30】 前記所定のフィルターはガボールフィルターを含むことを特徴とする請求項19に記載の映像テクスチャー記述子抽出方法。

【請求項31】 映像のテクスチャー特徴を記述する映像テクスチャー記述子を抽出する方法を行うためのコンピュータにより実行可能なプログラムコードを有するコンピュータにて読取り可能な媒体において、

(a) 異なる方向性係数及び異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングする段階と、

(b) 前記フィルタリングされた映像を水平及び垂直軸上に投影させて水平-軸投影グラフ及び垂直-軸投影グラフを得る段階と、

(c) 各グラフに対して正規化した自己-相関値を計算する段階と、

(d) 前記計算された正規化した自己-相関値が所定区間で局所的なピーク及び局所的な谷を形成する、各正規化した自己-相関値に対する局所的な最大値及び局所的な最小値を得る段階と、

(e) 前記局所的な最大値の平均及び前記局所的な最小値の平均をコントラストとして定義する段階と、

(f) 前記局所的な最大値の平均に対する標準偏差の割合が所定の臨界値以下であるグラフを第1候補グラフとして選択する段階と、

(g) 前記選択された第2候補グラフをフィルタリングするのに使用されるフィルターのスケール係数または方向性係数に近づいたか、または同一のスケール係数または方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたグラフの数により第2候補グラフの類型を決定する段階と、

(h) 第2候補グラフの各類型に属するグラフの数をカウントし、各類型の第2候補グラフに対する所定の加重値を決定する段階と、

(i) 前記カウントされたグラフの数及び前記決定された加重値の積の合計を計算し、前記計算結果値をテクスチャー記述子を構成する第1表示子として決定する段階と、

(j) 最大のコントラストを有する第2候補グラフの方向性係数及びスケール係数を第2ないし第5表示子として決定する段階と、

(k) 前記第1表示子及び前記第2ないし第5表示子を含む表示子を該当映像

のテクスチャ記述子として決定する段階とを含む映像のテクスチャ特徴を記述する映像テクスチャ記述子を抽出する方法を行うためのコンピュータにより実行可能なプログラムコードを有するコンピュータにて読取り可能な媒体。

【請求項32】 前記映像テクスチャ記述子抽出方法は前記フィルタリングされた映像に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る段階をさらに含み、(k)段階は前記第1表示子、前記第2ないし第5表示子及び前記所定のベクターを含む表示子を該当映像のテクスチャ記述子として決定する段階を含むことを特徴とする請求項31に記載のコンピュータにて読取り可能な媒体。

【請求項33】 映像のテクスチャ特徴を記述する映像テクスチャ記述子を抽出する装置において、

異なる方向性係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングするフィルタリング手段と、

前記フィルタリングされた映像を各々所定方向の軸上に投影させて各方向のピクセル値の平均よりなるデータグループを得る投影手段と、

前記データグループのうち所定の分類方法により候補データグループを選択する分類手段と、

前記選択された候補グラフをフィルタリングするのに使用されたフィルターのスケール係数または方向性係数に近づいたか、または同一のスケール係数または方向性係数を有するフィルターによりフィルタリングされたグラフの数に基づきもう一つの表示子を決定する第1表示子決定手段と、

前記決定された候補グラフをフィルタリングするのに使用された前記フィルターのスケール係数及び方向性係数に基づき複数の表示子を決定する第2表示子決定手段とを含むことを特徴とする映像テクスチャ記述子抽出装置。

【請求項34】 前記フィルタリングされた映像の各々に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る平均／分散計算手段をさらに含むことを特徴とする請求項33に記載の映像テクスチャ記述子抽出装置。

【請求項35】 映像のテクスチャ特徴を記述する映像テクスチャ記述

子を抽出する装置において、

異なる方向性係数及び異なるスケール係数を有する所定のフィルターを使って入力映像をフィルタリングするフィルタリング部と、

前記フィルタリングされた映像の各々に対してピクセルの平均及び分散を計算し、前記計算された平均及び分散を使って所定のベクターを得る映像平均／分散計算部と、

前記フィルタリングされた映像を水平及び垂直軸上に投影させて水平-軸投影グラフ及び垂直-軸投影グラフを得る投影部と、

各グラフに対して正規化した自己-相関値を計算する計算部と、

前記計算された正規化した自己-相関値が所定区間で局所的なピーク及び局所的な谷を形成して、各自己-相関値に対する局所的な最大値及び局所的な最小値を検出するピーク検出／分析部と、

前記局所的な最大値の平均及び前記局所的な最小値の平均を計算する平均／分散計算部と、

前記局所的な最大値の平均に対する標準偏差の割合が所定の臨界値以下の要件を満足するグラフを第1候補グラフとして選択する第1候補グラフ選択／貯蔵部と、

前記第1候補グラフに所定のクラスタリングアルゴリズムを適用して第2候補グラフとして選択する第2候補グラフ選択／貯蔵部と、

前記第2候補グラフの各類型の各々に属するグラフの数をカウントし、各類型のグラフの数を表わすデータ信号を出力し、前記各類型に属するグラフに対する所定の加重値を決定し、各類型に適用される加重値を表わすデータ信号を出力する分類部と、

各類型に属するグラフの数を表わすデータ及び各類型に適用される前記加重値を表わすデータの積の合計を計算し、前記計算結果をテキスチャー記述子を構成する第1表示子として決定しかつ出力する第1表示子決定部と、

前記平均／分散計算部から出力される平均を使って式(2)によりコントラストを計算し、前記計算されたコントラストが最大であることを表示する信号を出力するコントラスト計算部と、

前記計算されたコントラストが最大であることを表示する前記信号に応答し、
貯蔵された第2候補グラフのうち最大のコントラストを有する候補グラフを出力
する第2候補グラフ選択／貯蔵部と、

前記水平-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフの方向性係
数が第2表示子として決定され、前記垂直-軸投影グラフのうち最大のコントラ
ストを有するグラフの方向性係数が第3表示子として決定され、前記水平-軸投
影グラフのうち最大のコントラストを有するグラフのスケール係数が第4表示子
として決定され、前記垂直-軸投影グラフのうち最大のコントラストを有するグ
ラフのスケール係数が第5表示子として決定される第2ないし第5表示子決定部
と、

前記第1表示子、前記第2ないし第5表示子及び前記所定のベクターを結合し
て前記結合結果を該当映像のテキスチャ記述子として出力するテキスチャ記
述子出力部とを含むことを特徴とする映像テキスチャ記述子抽出装置。

【請求項36】 量子化した整数 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 及び V_5 を含む映像テ
キスチャ記述子を生成する方法において、

映像テキスチャの構造化度を表わす数 V_1 を生成する段階と、

前記映像テキスチャを特徴づける2つの主な方向を表わす数 V_2 及び V_3 を生
成する段階と、

前記数 V_2 及び V_3 の各々に対応する前記映像のテキスチャの2つのスケール
を表わす数 V_4 及び V_5 を生成する段階とを含むことを特徴とする映像テキスチャ
記述子を生成する方法。

【請求項37】 量子化した整数 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 及び V_5 を含む映像テ
キスチャ記述子を生成する方法を行うためのコンピュータにより実行可能なブ
ログラムコードを有するコンピュータにて読取り可能な媒体において、

映像テキスチャの構造化度を表わす数 V_1 を生成する段階と、

前記映像テキスチャを特徴づける2つの主な方向を表わす V_2 及び V_3 を生成
する段階と、

前記数 V_2 及び V_3 の各々に対応する前記映像のテキスチャの2つのスケール
を表わす数 V_4 及び V_5 を生成する段階とを含む映像テキスチャ記述子を生成す

る方法を行うためのコンピュータにより実行可能なプログラムコードを有するコンピュータにて読取り可能な媒体。

【請求項38】 量子化した5つの整数 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 及び V_5 を含む映像テクスチャー記述子を生成する装置において、

映像テクスチャーの構造化度を表わす数 V_1 を生成する生成手段と、

前記映像テクスチャーを特徴づける2つの主な方向を表わす数 V_2 及び V_3 を生成する生成手段と、

前記数 V_4 及び V_5 の各々に対応する前記映像のテクスチャーの2つのスケールを表わす数 V_4 及び V_5 を生成する生成手段とを含むことを特徴とする映像テクスチャー記述子を生成する装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR00/00091
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7 G06T 1/00, G06T 7/40, G06F 17/30 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC7 G06T 1/00, G06T7/00, G06T 17/00, G06F 17/30		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean patents and applications for inventions since 1975 Korean Utility models and applications for Utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI, PAJ, IEEE/IEE Electronic Library (Since 1988) "TEXTURE", "IMAGE", "RETRIEVE"		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Computer Vision and Pattern Recognition, 1989. Proceedings CVPR '89, IEEE Computer Society Conference on. Published: 1989, Page(s): 319-325 Perry, A.; Lowe, D.G. "Segmentation of textured images" The whole document	1-2, 9, 33
Y	Image Processing, 1996. Proceedings, International Conference on Published: 1996 Volume: 1, Page(s): 761-764 vol.2 Malik, J.; Forsyth, D.A.; Fleck, M.M.; Greenspan, H.; Leung, T.; Carson, C.; Belongie, S.; Bregler, C. "Finding objects in image databases by grouping" The whole document	1-2, 9, 33
A	Computer Vision, 1993. Proceedings, Fourth International Conference on Published: April 1993, Page(s): 683-691 Lindeberg, T.; Garding, J. "Shape from texture from a multi-scale perspective" The whole document	1-35
A	JP 09-251554 A (NTT) 22 September 1997 (22.09.1997) The whole document	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" documents which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 15 MAY 2000 (15.05.2000)		Date of mailing of the international search report 18 MAY 2000 (18.05.2000)
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Industrial Property Office Government Complex-Taejeon, Dunsan-dong, Se-ku, Taejeon Metropolitan City 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer LEE, Jung Suk Telephone No. 82-42-481-5789

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 ヒュン・ドー・シン

大韓民国・キュンキード・463-500・スナムシティ・ブンダソング・クミードン・221・ムジゲ・マエウル・チェオング・エーピーティ・510-1302

(72)発明者 ヤン・リム・チョイ

大韓民国・キュンキード・442-190・パルダルーグ・ウーマンードン・105・ウーマン・スンキュン・エーピーティ・102-1112

(72)発明者 ペン・ウー

アメリカ合衆国・カリフォルニア・93106-9560・サンタ・バーバラ(番地なし)・ユニバーシティ・オブ・カリフォルニア・デパートメント・オブ・エレクトリカル・アンド・コンピューター・エンジニアリング

(72)発明者 ビー・エス・マンジュナス

アメリカ合衆国・カリフォルニア・93106-9560・サンタ・バーバラ(番地なし)・ユニバーシティ・オブ・カリフォルニア・デパートメント・オブ・エレクトリカル・アンド・コンピューター・エンジニアリング

Fターム(参考) 5L096 AA02 AA06 DA02 FA14 FA32

FA33 FA38 FA46 GA55 JA11

JA22 MA07